

## Espacenet

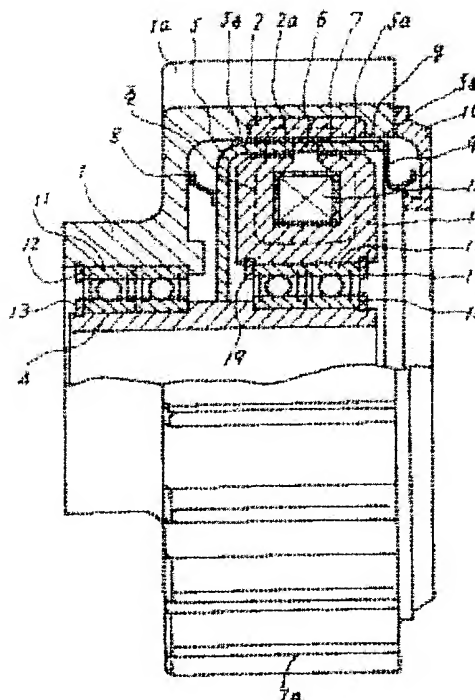
Bibliographic data: JP57094134 (A) — 1982-06-11

## ELECTROMAGNETIC COUPLING USING MAGNETIC PARTICLES

**Inventor(s):** OKITA RIYOUSUKE; OKAMOTO KIYOHIDE ±  
**Applicant(s):** MITSUBISHI ELECTRIC CORP ±  
**Classification:** - **international:** *F16D37/02; F16D63/00;* (IPC1-7): F16D37/02  
 - **European:**  
**Application number:** JP19800171507 19801204  
**Priority number (s):** JP19800171507 19801204  
**Also published as:** JP61052328 (B) JP1384635 (C)

## Abstract of JP57094134 (A)

**PURPOSE:**To have an efficient radiation with the peripherally located heat emission part by arranging a stator with built-in exciter coil at the internal circumference of the coupling function part to be coupled by the action of magnetic particles and by installing a cooling fan at the outside circumference of said coupling function part. **CONSTITUTION:**A shaft 4 is coupled with the driven member 5, outside which the drive member 1 is arranged with gas (g) is interposed. A fin 1a is installed at the outside circumference of the drive member 1. A stator 14 with built-in exciter coil 15 is arranged inside the driven member 5. If this exciter coil 15 is excited, the magnetic particles 7 are magnetized to transmit torque from the drive 1 to driven 5 member. The heat generated at the coupling part at this time is radiated at a cooling fin 1a.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—94134

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 D 37/02

識別記号

庁内整理番号  
7710—3 J

④ 公開 昭和57年(1982)6月11日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 磁性粒子式電磁連結装置

① 特 願 昭55—171507

② 出 願 昭55(1980)12月4日

⑦ 発 明 者 沖田良介  
姫路市千代田町840番地三菱電  
機株式会社姫路製作所内

⑦ 発 明 者 岡本清秀

姫路市千代田町840番地三菱電  
機株式会社姫路製作所内

⑧ 出 願 人 三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

⑨ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

磁性粒子式電磁連結装置

2. 特許請求の範囲

(1) 非磁性体により形成された第1連結主体、この第1連結主体に固定され内周に第1連結面を有して磁性体により形成された連結部材、上記第1連結面の内周側に空隙を介して対向する第2連結面を有して磁性体により形成された第2連結主体、上記空隙に封入された磁性粒子、上記第2連結主体の内周側に配置され、上記連結部材と上記第2連結主体とに磁束を流通させて上記磁性粒子を磁化し、上記第1第2連結主体を連結させる磁気装置、及び上記第1連結主体に設置され、上記連結部材と上記第2連結主体との連結動作部に発生する発熱を外部に放散させる冷却ファンを備えた磁性粒子式電磁連結装置。

(2) 第1連結主体を非磁性体の鋳造材料により鋳造成形し、該第1連結主体の鋳造成形により連結部材を一体的に固定することを特徴とする特許

請求の範囲第1項記載の磁性粒子式電磁連結装置。

(3) 冷却フィン<sup>体</sup>を非磁性体の鋳造材料により第1連結主体と一体的に鋳造成形することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の磁性粒子式電磁連結装置。

(4) 冷却フィンを連結部材の反第1連結面側に位置させて第1連結主体の全周敷け所に設置することを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項の何れかに記載の磁性粒子式電磁連結装置。

(5) 連結部材の外周を外部に露出させて第1連結主体に固定し、上記第1連結主体の外周側に冷却フィンを設置することを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項の何れかに記載の磁性粒子式電磁連結装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は磁性粒子が封入された各連結部の径方向内周側に励磁コイルが装着されたステータを配置する構造の磁性粒子式電磁連結装置に関する。

この種従来例として実公昭51—20351号公報に記載のものが提案されているが、このもの

は駆動部と、これに一体的に固定された駆動部カバーとの間に被駆動部を位置させ、被駆動部と駆動部との空隙部及び被駆動部と駆動部カバーとの空隙部にそれぞれ磁性粒子を封入する2重連結構造である。

然るに、この構造であれば外周連結部に発生する発熱は外周フィンを通じて冷却されるが、内周連結部に発生する発熱はその外周連結部が発熱源であること及び内周側に位置する励磁コイルが発熱源であることにより熱放散はほとんどなく内周連結部に発熱がこもり、これにより各連結部は著しく高温度に上昇するため磁性粒子の焼付き、摩耗の増大、熱による影響等を来し、寿命が短くなると共に充分な連結トルクが得られない欠点がある。

この発明は連結部材と第2連結主体との連結動作部を磁気装置の外周側に配置し、連結部材を支持する第1連結主体に冷却フィンを設置することにより、連結性能を向上すると共に連結動作部の発熱を効率よく放散させることを目的とする磁性

粒子式電磁連結装置を提供するものである。

以下、第1図に示す実施例について説明する。図に於て、(1)は図示しない駆動源に結合される第1連結主体であるドライブメンバで、非磁性体例えばアルミ等によりダイカスト成形されて製作される。(1a)はドライブメンバ(1)の外周部の全周数ヶ所に設置された複数の冷却フィンズ、この複数の冷却フィン(1a)はドライブメンバ(1)のダイカスト成形時にドライブメンバ(1)と一体的に成形されて製作される。(2)は内周に第1連結面(2a)を有する連結部材で、磁性体例えば鉄材等により円筒状に形成され、この円筒状の連結部材(2)はドライブメンバ(1)のダイカスト成形時に該ドライブメンバ(1)内に嵌込んで一体的に結合される第1連結面(2a)のみが内周に露呈する。即ち、複数の冷却フィン(1a)と連結部材(2)はドライブメンバ(1)と一体的に固定され、また冷却フィン(1a)は連結部材(2)の反第1連結面(2a)側に位置している。(4)は図示しない負荷側に結合されるシャフト、(6)はシャフト(4)に固定され連結部

材(2)の第1連結面(2a)の径方向内周側に単一の環状空隙(8)を介して対向する第2連結面(5a)を有する連結面(5b)からなる第2連結主体であるドライブメンバで、磁性体例えば鉄材等により環状に形成されている。(6)はドライブメンバ(6)の連結部(5b)を磁氣的に2分割する環状の非磁性部材で、2分割された連結部(5b)を結合するべく固定されている。(7)は単一の環状空隙(8)内に封入された磁性粒子、(8)(9)はドライブメンバ(6)の両側面にそれぞれ固定され、磁性粒子(7)が単一の環状空隙(8)から脱落することを防止するラビリンス、(10)はドライブメンバ(1)の右側開口側面に固定され、ラビリンス(9)と協働して磁性粒子(7)が単一の環状空隙(8)から脱落することを防止するラビリンス機能を有する防塵カバー、(11)はドライブメンバ(1)とシャフト(4)との間に装着されたベアリングで、スナップリング(12)(13)により位置決めされている。(14)はドライブメンバ(6)の径方向内周側に設置され、2分割された連結部(5b)の径方向内周面にそれぞれ空隙を介して対向する一対の環

状磁極(14a)を有するステータで、磁性体例えば鉄材等により形成され、図示しないが回り止め部材により回転が阻止されている。(10)はこのステータ(10)に内蔵され環状に巻回された励磁コイルで、ステータ(10)とにより磁気装置を構成する。(10)はシャフト(4)とステータ(10)との間に装着されたベアリングで、スナップリング(12)(13)により位置決めされている。

次に動作を説明する。ドライブメンバ(1)が駆動源により回転しているとき、励磁コイル(10)に通電し付勢すると図中点線にて示す如く磁束(Φ)がステータ(10)一方の磁極(14a)と一方の連結部(5b)と磁性粒子(7)と連結部材(2)と磁性粒子(7)と他方の連結部(5b)と他方の磁極(14a)とステータ(10)を流通する。この磁束(Φ)に基づく電磁力により第1第2連結面(2a)(5a)間の磁性粒子(7)が鎖状に結合して連結部材(2)と連結部(5b)を連結するためドライブメンバ(1)からドライブメンバ(6)にトルク伝達が行なわれる。逆に、励磁コイル(10)を消勢すれば磁束(Φ)は消失し磁性粒

子(7)による連結部材(2)と連結部(5b)との連結が解除されるためドライブメンバ(1)からドリブンメンバ(6)へのトルク伝達は停止する。

以上の通り構成され動作する本実施例にあつては連結部材(2)と連結部(5b)との連結動作部を最外周に位置し、該連結動作部の内側に励磁コイル(4)を装着したステータ(4)を配置し、且つ連結部材(2)に近接して複数の冷却フィン(1a)をドライブメンバ(1)の外周側に一体的に形成することにより下記の如くの特徴が得られる。

即ち、先ず連結部材(2)と連結部(5b)との連結動作部を最外周に位置させ、該連結部材(2)をドライブメンバ(1)のアルミダイカスト成形時にドライブメンバ(1)と一体的に固定することにより連結動作部に発生する発熱は連結部材(2)を通じて熱伝導率が極めて良好なアルミによつて成形されたドライブメンバ(1)に伝導し、該ドライブメンバ(1)の外周表面及び複数の冷却フィン(1a)の外周表面から外周雰囲気へ速やかに放散されるため効率よく熱放散され冷却能率が著しく向上できる。し

かも、ドライブメンバ(1)は駆動源により常時回転され、これにより複数の冷却フィン(1a)は連結動作とは無関係に常時回転するためドライブメンバ(1)の外周表面及び複数の冷却フィン(1a)自身の外周表面に伝導した発熱は複数の冷却フィン(1a)の回転作用により常時強制的に放散されるため連結動作部の冷却能率はより一層向上し、従つて磁性粒子(7)の焼付き現象等の劣化が著しく軽減でき安定した連結動作が得られる。これに関連して、連結部材(2)をドライブメンバ(1)にダイカスト成形により一体的に固定することにより連結部材(2)とドライブメンバ(1)との接合部は強固に、且つ隙間を介さずに密着するため該接合部での熱伝導率は高くなり、従つて連結部材(2)からドライブメンバ(1)への発熱の伝導は効率よく行なわれ冷却能率はより一層向上する。

また、最外周に位置し鉄材等の非磁性体からなる連結部材(2)をドリブンメンバ(6)の連結部(5b)の特に第2連結面(5b)のみに対向させ、必要な連結トルクを得るための磁気回路を構成する大

きさに形成し、且つこの連結部材(2)をアルミ等の非磁性体からなるドライブメンバ(1)に第1連結面(2a)が内周に露呈する如く支持させる構造、即ち磁気回路上に必要な部分のみに連結部材(2)を配置する構造にすることにより、磁束(4)はドリブンメンバ(6)の連結部(5b)から連結部材(2)のみを通流することになり磁束(4)の連結部材(2)以外への漏れは極めて少なくでき、効率のよい磁気回路が構成できると共に磁束(4)は略々全て磁性粒子(7)、連結部(5b)及び連結部材(2)に作用するため連結トルクが著しく向上するものである。

また、励磁コイル(4)を装着したステータ(4)を連結部材(2)と連結部(5b)との連結動作部の内周側に配置することにより励磁コイル(4)の平均巻径が小さくでき、以つてアンペアターンはコイルの平均巻径に反比例するため大きくなり、小さな平均巻径であつてもアンペアターンの増加が計れるものである。このことは、同一のアンペアターンに設定すれば線径の小さい巻線を巻回することが可能となり励磁コイル(4)の巻線重量を減少させる

ことができ、同時にステータ(4)の外径が小さくできるため小型安価に製作できる。

しかも、磁性粒子式電磁連結装置の場合、伝達トルクは連結動作部の軸方向幅と直径の2乗に比例しており、このことは本実施例の如く連結動作部を最外周に位置させ、この連結動作部の内周側に励磁コイル(4)を装着したステータ(4)を配置すれば連結動作部により定まる体積内には連結動作を果すに必要な不可欠なステータ(4)以外に余分な部品がなくなり、従つて最小のスペースと重量により磁性粒子式電磁連結装置が製作できる。

第2図は他の実施例を示すものであり、連結部材(2)をアルミダイカスト成形により製作されたドライブメンバ(1)に嵌合し、ボルト(4)を螺着してドライブメンバ(1)と連結部材(2)とを一体的に固定し、またドライブメンバ(1)の外周部の全周数ヶ所に複数の冷却フィン(1a)をドライブメンバ(1)に一体的に形成し、連結部材(2)の外周面は外周雰囲気へ露出する構造である。

この実施例によれば連結部材(2)とドリブンメン

バ(5)の連結部(5b)との連結動作部に発生する発熱は連結部材(2)を通じて連結部材(2)の外周面から直接外周雰囲気気中に放散されると共に連結部材(2)を通じてドライブメンバ(1)の外周面及び複数の冷却フィン(1a)の外周面に伝導され外周雰囲気中に放散される。更に、連結部材(2)の外周面、並びにドライブメンバ(1)の外周面及び複数の冷却フィン(1a)の外周面に伝導された発熱は複数の冷却フィン(1a)の回転作用により強制的に外周雰囲気中に放散され、以上の冷却動作により連結動作部は効率よく冷却されるものである。また、複数の冷却フィン(1a)を第8図に示す如く外周雰囲気中に露出する連結部材(2)の外周面に対向させることにより冷却効率はより一層向上する。

尚、以上の実施例はクラッチ装置について説明したがドライブまたはドリブンメンバ(1)(5)の何れかを固定すればブレーキ装置として適用できる。

以上の通りこの発明は連結部材と第2連結主体との連結動作部を最外周に位置させ、該連結動作部の内周側に励磁コイルを装着したステータを配

置することにより連結動作部に発生する発熱は連結部材と、この連結部材を一体的に固定する第1連結主体を通じて外周雰囲気中に放散され、しかも第1連結主体に設置された冷却フィンを通じて外周雰囲気中に放散されるため連結動作部は高効率にて冷却され、従つて磁性粒子の焼付き現象等の劣化が軽減でき、安定した連結動作が保たれると共に寿命延長が計れるものである。しかも、連結部材は連結動作部に対応して磁気回路上の必要部分に磁性体により形成して配置し、この連結部材を非磁性体により形成された第1連結主体によつて支持させることにより励磁コイルによる磁束は第1連結主体等に漏れることなく連結部材に集中的に通流することになり、励磁コイルの平均巻径が小さくなることによるアンペアータンの増加と相俟つて連結トルクの増大が計れる等優れた効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す要部断面図、第2図は他の実施例を示す要部断面図、第8図は

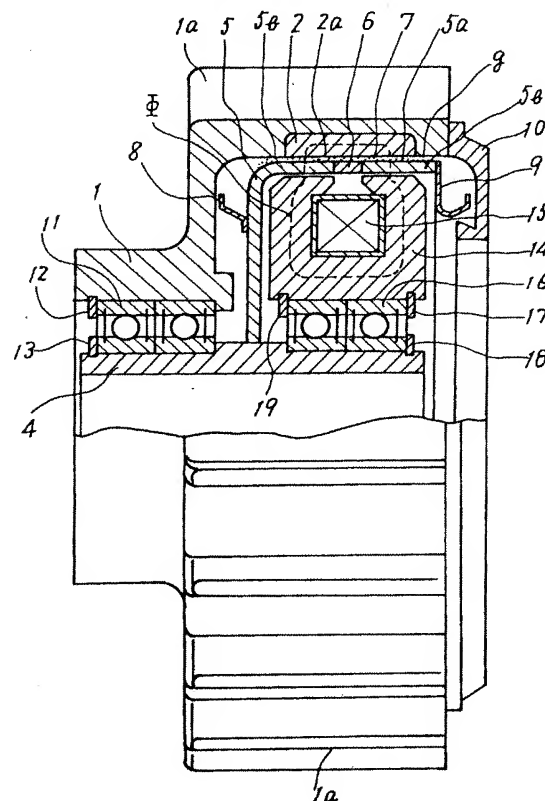
別の他の実施例を示す要部断面図である。

図に於て、(1)はドライブメンバ、(1a)は冷却フィン、(2)は連結部材、(2a)は第1連結面、(4)はシャフト、(5)はドリブンメンバ、(5a)は第2連結面、(5b)は連結部、(6)は非磁性部材、(7)は磁性粒子、(8)(9)はラビリンス、10はカバー、11 12はベアリング、13はステータ、(14a)は磁極、15は励磁コイル、16はボルト、(g)は環状空隙である。

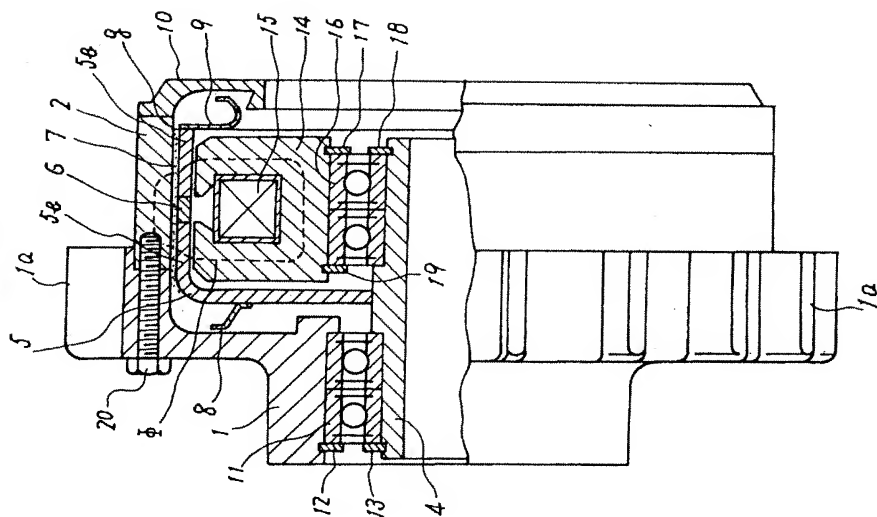
尚、各図中同一符号は同一部分を示す。

代理人 葛野 信一

第1図



第 2 図



第 3 図

